

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 08.10.2021 16:15:58

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080663082e961414

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Лениногорский филиал

Кафедра Технологии машиностроения и приборостроения

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

2017 г.

Регистрационный номер 0428.78/17-18



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Автоматизация технологической подготовки производства»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.11**

Направление подготовки: **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая; проектно-конструкторская**

Лениногорск 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000, и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.05, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

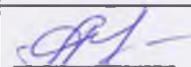
Рабочую программу дисциплины (модуля) разработал:

к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения


Печенкин М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры ТМиП, протокол № 2 от 01.09.2017г.

Заведующий кафедрой ТМиП, к.т.н., доцент  Г.С. Горшенин

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	кафедра ТМиП	01.09.2017	2	 зав. кафедрой ТМиП Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	2	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является приобретение будущими бакалаврами комплекса знаний, умений и навыков в области разработки технологических процессов производства изделий машиностроения с использованием систем автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач в соответствии с производственно-технологической деятельностью.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

По результатам изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть готов:

- использовать основные методы и средства автоматизации технологической подготовки производства изготовления машиностроительных изделий;
- применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать способы реализации основных технологических процессов, а также современные методы разработки машиностроительных технологий;
- участвовать в разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения и их модернизации с учетом технологических и экономических параметров с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Автоматизация технологической подготовки производства» входит в состав вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для использования систем автоматизированного проектирования

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п. 1.5 компетенций:

Компетенция: ПК-4

Предшествующие дисциплины: Теория автоматического управления, Основы физико-технических методов обработки, Технологическая оснастка, Технологическая сборочная оснастка, Формообразующий инструмент, Производство и проектирование металлорежущих инструментов, Управление системами и процессами в машиностроении, Основы управления технологическими системами, Производственная технологическая практика

Одновременные дисциплины: Автоматизация производственных процессов в машиностроении, Диагностика и обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования, Металлообрабатывающие станки, Эффективная эксплуатация станков

Последующие дисциплины: Проектирование машиностроительных производств, Обработка на станках с числовым программным управлением, Технологическая наладка станков с числовым программным управлением, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Компетенция: ПК-19

Предшествующие дисциплины: Электротехника и электроника, Метрология, стандартизация и сертификация, Оборудование машиностроительных производств, Теория автоматического управления, Нормирование точности в машиностроении, Допуски и посадки в машиностроении, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской

Одновременные дисциплины: Экономика машиностроительного производства

Последующие дисциплины: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	7	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
Практические занятия	–	–	–	–
Самостоятельная работа студента	2	72	2	72
Проработка учебного материала	2	72	2	72
Курсовой проект	–	–	–	–
Курсовая работа	–	–	–	–
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>–</i>	<i>–</i>	<i>–</i>	<i>–</i>
Промежуточная аттестация:	зачет			

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	8	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>
Лекции	0,28	10	0,28	10
Лабораторные работы	0,22	8	0,22	8
Практические занятия	–	–	–	–
Самостоятельная работа студента	2,38	86	2,38	86
Проработка учебного материала	1,95	70	1,95	70
Курсовой проект	–	–	–	–
Курсовая работа	–	–	–	–
Контрольная работа	0,44	16	0,44	16
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>
Промежуточная аттестация:	зачет			

1.5. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции			
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<p>ПК-4 – способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>			
<p>Знание (ПК-4З) – знание основных методов использования и анализа исходных данных при проектировании оптимальных технологий изготовления деталей машиностроительных изделий</p>	<p>Знание простейших методов анализа исходных данных при проектировании технологий изготовления типовых деталей и элементарных конструкций</p>	<p>Знание типовых методов анализа исходных данных при проектировании технологий изготовления деталей машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества в условиях автоматизированного производства</p>	<p>Знание современных, прогрессивных методов анализа исходных данных при проектировании оптимальных технологий изготовления деталей машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества в условиях автоматизированного производства</p>
<p>Умение (ПК-4У) – умение применять методы анализа и синтеза в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления деталей машиностроительных изделий</p>	<p>Умение использовать методы анализа исходных данных для проектирования базовых структур технологий изготовления типовых деталей и элементарных конструкций</p>	<p>Умение использовать методы анализа исходных данных для проектирования различных вариантов структур технологий изготовления деталей машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества в условиях автоматизированного производства</p>	<p>Умение анализировать различные варианты структур операционной технологии, синтезировать и внедрять оптимальные технологий изготовления деталей машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества в условиях автоматизированного производства</p>
<p>Владение (ПК-4В) – навыками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования процессов изготовления машиностроительной продукции</p>	<p>Владение навыками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования типовых технологических процессов изготовления типовых деталей и элементарных конструкций</p>	<p>Владение навыками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования типовых технологических процессов изготовления деталей требуемого качества, заданного количества в условиях автоматизированного производства</p>	<p>Владение навыками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования оптимальных технологических процессов изготовления деталей требуемого качества, заданного количества в условиях автоматизированного производства</p>
<p>ПК-19 – способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией</p>			
<p>Знание (ПК-19З) – современных методов формирования и компоновки</p>	<p>Знание простейших методов формирования и компоновки</p>	<p>Знание основных методов формирования и компоновки элементов</p>	<p>Знание современных, эффективных методов формирования и компоновки</p>

элементов технологического процесса изготовления деталей машиностроительных изделий	элементов технологического процесса изготовления типовых деталей и элементарных конструкций	технологического процесса изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества в условиях автоматизированного производства	элементов технологического процесса изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда в условиях автоматизированного производства
Умение (ПК-19У) – участвовать в разработке и модернизации технологического процесса изготовления деталей машиностроительных изделий	Умение участвовать в разработке и модернизации технологического процесса изготовления деталей и элементарных конструкций	Умение участвовать в разработке и модернизации технологического процесса изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества в условиях автоматизированного производства	Умение участвовать в разработке и модернизации технологического процесса изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда в условиях автоматизированного производства
Владение (ПК-19В) – навыками разработки и модернизации технологического процесса изготовления деталей машиностроительных изделий	Владение навыками разработки и модернизации технологического процесса изготовления деталей и элементарных конструкций	Владение навыками разработки и модернизации технологического процесса изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества в условиях автоматизированного производства	Владение навыками разработки и модернизации технологического процесса изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда в условиях автоматизированного производства

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Основы автоматизации подготовки механосборочных производств</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Термины и определения. Техническая подготовка производства	16	2	–	–	14	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Тема 1.2. Этапы развития и создания АС ТПП и САПР ТП	20	4	2	–	14	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
<i>Раздел 2 Методология системного анализа</i>							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Методология системного анализа технологических процессов в САПР ТП	20	4	2	–	14	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
<i>Раздел 3. Автоматизированные методы проектирования технологических процессов</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1 Многоуровневый итерационный метод проектирования технологических процессов	25	4	6	–	15	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Тема 3.2 Методы разработки групповых, типовых технологических процессов в универсальной САПР ТП	27	4	8	–	15	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Зачет						ПК-4, ПК-19	<i>ФОС ПА-</i>
ИТОГО:	108	18	18		72		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Основы автоматизации подготовки механосборочных производств</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Термины и определения. Техническая подготовка производства	20	2	–	–	18	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль

Тема 1.2. Этапы развития и создания АС ТПП и САПР ТП	21	2	2	–	17	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
<i>Раздел 2 Методология системного анализа</i>							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Методология системного анализа технологических процессов в САПР ТП	21	2	2	–	17	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
<i>Раздел 3. Автоматизированные методы проектирования технологических процессов</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1 Многоуровневый итерационный метод проектирования технологических процессов	21	2	2	–	17	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Тема 3.2 Методы разработки групповых, типовых технологических процессов в универсальной САПР ТП	21	2	2	–	17	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Зачет	4					ПК-4, ПК-19	<i>ФОС ПА-</i>
ИТОГО:	108	10	8		86		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)					
	ПК-4			ПК-19		
	ПК-4З	ПК-4У	ПК-4В	ПК-19З	ПК-19У	ПК-19В
Раздел 1. Основы автоматизации подготовки механосборочных производств						
Тема 1.1	+			+		+
Тема 1.2		+			+	
Раздел 2. Методология системного анализа						
Тема 2.1			+			+
Раздел 3. Автоматизированные методы проектирования технологических процессов						
Тема 3.1.	+					+
Тема 3.2.			+		+	

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основы автоматизации подготовки механосборочных производств

Тема 1.1. Термины и определения. Техническая подготовка производства.

Жизненный цикл изделия. Понятия производственного и технологического процессов. Структура технологического процесса. Технологическая операция и ее элементы. Концентрация и дифференциация операций. Типы машиностроительного производства. Их влияние на построение технологического процесса. Нормирование операций. Техническая норма времени. Виды операций при механической обработке. Этапы технологического процесса.

Литература: [1],[2].

Тема 1.2 Этапы развития и создания АС ТПП и САПР ТП.

Опыт создания, развития и внедрения автоматизированных методов проектирования технологических процессов. Степень автоматизации проектных работ: автоматический режим проектирования, диалоговый автоматизированный метод проектирования объектов и процессов, интерактивный режим проектирования. Развитие автоматизации проектирования в области АСТПП от разработки управляющих программ к станкам с ЧПУ в системах САП, в автономных САПР ТП и современных системах сквозного проектирования класса

CAD/CAM. Виды САПР ТП по методам проектирования техпроцесса САПР ТП, САПР групповых, типовых техпроцессов; САПР объектного вида. Назначение, возможности и характеристики каждого вида САПР ТП. Структурные составляющие систем. САПР ТП как организационно-техническая система: виды обеспечений. Подсистемы четырех уровней проектирования ТП. Назначение и задачи подсистем в проектировании различных элементов техпроцесса.

Литература: [1],[2].

Раздел 2. Методология системного анализа

Тема 2.1. Методология системного анализа технологических процессов в САПР ТП

Многовариантность задачи выбора и проектирования оптимального технологического процесса. Задачи анализа и синтеза технологических процессов. Автоматизация проектирования технологических процессов с помощью средств вычислительной техники. Проектируемый техпроцесс как сложная техническая система (Т-система). Системные признаки техпроцесса: связь с окружающей средой; функция, цель, назначение техпроцесса; структура техпроцесса; технические характеристики техпроцесса. Математический аппарат теории графов в описании структуры и функции технологического процесса. Определения, понятия, символика. Виды и свойства графов, задачи на графах. Бинарные (парные) отношения элементов технологического процесса: параллельный, последовательный и параллельно-последовательный метод совмещения переходов в операции. Граф структуры операции. Таблица связей графа. Пример записи графа и таблицы связей графа структуры операции. Структура и классификация операций техпроцесса в САПР ТП. Признаки классификации структур операций: количество режущих инструментов и количество деталей, участвующих в операции. Четыре класса структур операций по сочетанию двух классификационных признаков. Структура операций второго класса: однодетальные, многоинструментальные. Структурные формулы операций и формулы расчета операционного времени.

Литература: [1],[2].

Раздел 3. Автоматизированные методы проектирования технологических процессов

Тема 3.1. Многоуровневый итерационный метод проектирования технологических процессов в универсальной САПР ТП

Состав универсальной САПР ТП: компоненты и составляющие. Многоуровневый итерационный метод проектирования технологических процессов. Общая схема итерационного метода проектирования. Четыре уровня проектирования. Степень детализации и оценки выбора решений на различных уровнях проектирования. Автоматизация проектирования принципиальных схем технологических процессов. Этапы технологического процесса. Их характеристики и назначение. Маршрут обработки поверхности (МОП). Граф вариантов принципиальной схемы технологического процесса. Методика, алгоритмы проектирования маршрутных технологических процессов и операционной технологии. Формирование укрупненных операций и их последовательности. Дифференциация операций. Алгоритм сортировки переходов. Матрица технологического маршрута. Синтез операционной технологии.

Литература: [1],[2].

Тема 3.2. Методы разработки групповых, типовых ТП

Уровни технологической унификации, используемые в различных видах САПР ТП. Состав САПР групповых, типовых (сводных) техпроцессов. Метод группирования деталей. Выборка деталей для формирования чертежа комплексной детали - представителя группы. Библиотека групповых техпроцессов. Алгоритм проектирования маршрутной и операционной технологии для отдельных деталей группы на основе группового техпроцесса. Интегрированные САПР ТП для предприятий смешанного типа производств. Применение различных видов САПР ТП в зависимости от типа производства. Особенности САПР конструкции приспособлений. Декомпозиция и дерево структуры приспособления.

Литература: [1],[2].

2.3. Курсовой проект /курсовая работа

Курсовое проектирование по дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрено.

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Основы автоматизации подготовки механосборочных производств	ФОС ТК-1	Отчеты по лабораторным работам Средства текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2.	Методология системного анализа	ФОС ТК-2	Отчеты по лабораторным работам Средства текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)
3.	Автоматизированные методы проектирования технологических процессов	ФОС ТК-3	Отчеты по лабораторным работам. Средства текущего контроля дисциплины по третьему разделу (модулю) (ФОС ТК-3)

Типовые оценочные средства для текущего контроля:

 В какой вид обеспечения входит системный блок?
математическое обеспечение
программное обеспечение
*техническое обеспечение

 На каком уровне в универсальной САПР ТП выполняется проектирование траектории движения режущего инструмента и управляющей программы к станку с ЧПУ?

*на втором уровне
на третьем уровне
на четвертом уровне

Вопросы по самостоятельной работе

Что называют ЖЦИ? Перечислите его основные этапы.

Какие бывают САПР по уровню автоматизации проектирования? Охарактеризуйте их.

Т.п

3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Первый этап: типовые тестовые задания

 Выберите правильные варианты компромисса между производительностью и затратами.

*При равной производительности сопоставляемых ТП выбирают процесс, обеспечивающий минимум затрат

*При равных затратах обычно выбирают более производительный ТП.

*При разных затратах и производительностях выбирают ТП, обеспечивающий минимум затрат, при условии, что производительность всех сравниваемых вариантов не ниже заданной.

*При выпуске особо важной продукции или в экстремальных условиях на определенный период времени предпочтение отдают более производительному ТП

При выпуске особо важной продукции или в экстремальных условиях на определенный период времени предпочтение отдают менее затратному ТП.

При равной производительности сопоставляемых ТП выбирают процесс, обеспечивающий максимум затрат.

При равных затратах обычно выбирают менее производительный ТП.

Второй этап: вопросы к комплексному заданию

Теоретические навыки:

1. Чем отличается автоматизированный метод проектирования от автоматического метода?
2. Какие требования предъявляются к детали для использования САПР групповых (типовых) ТП?
3. Т.п.

Практические навыки: решение задачи из билета

Примеры типовых задач:

1. Дано: Чертеж детали, производство – серийное, заготовка – штамповка. Выполнить проектную разработку плана технологического процесса и определить операционные размеры с использованием системы автоматизированного проектирования.
2. При растачивании отверстия на токарном станке с ЧПУ необходимо выдержать размер $50^{+0,08}$. Спроектировать в системе автоматизированного проектирования обработку и получить управляющую программу. Создать расчетно-технологическую карту.
3. Т.п.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение зачета проводится в два этапа: **тестирование и письменное задание.**

Первый этап проводится в виде тестирования.

Тестирование ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы и выполнение практического задания.

1.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1. Основная литература:

1. Сайтов И.Х., Снигирёв И.Х., Чернявский А.С. САПР в машиностроении. [Электронный ресурс]: учебное пособие для машиностроительных специальностей очной и заочной форм обучения. Министерство образования РФ. – Электрон. дан. - Казань: КГТУ, 2001. – 31 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-329/%D0%9C555.pdf/index.html>
2. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебное пособие — 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 224 с. (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=795655>

4.1.2. Дополнительная литература:

1. Иевлев В.О. Современные методы технологической подготовки производства в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.О. Иевлев, 2005. 167 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-939/%D0%9C378.pdf/index.html>
2. Акулович Л.М., Шелег В.К. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении. - Электрон. дан. - М.: Новое знание, 2012. - 488 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2914/#6>
3. Берлинер Э.М., Таратынов О.В. САПР технолога машиностроителя [Электронный ресурс]: Учебник. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501435>

4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Сайтов И.Х., Снигирёв И.Х., Чернявский А.С. САПР в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие для машиностроительных специальностей очной и заочной форм обучения. Министерство образования РФ. – Электрон. дан. - Казань: КГТУ, 2001. - 131с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-329/%D0%9C555.pdf/index.html>
2. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для студ. высших учебных заведений. М.: ИЦ Академия, 2008. 272с.
3. Иевлев В.О. Современные методы технологической подготовки производства в машиностроении. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.О. Иевлев, 2005. 167 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-939/%D0%9C378.pdf/index.html>

4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов позволяет получать более углубленные знания по изучаемой дисциплине. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной литературой по проблематике дисциплины, использовать такие формы письменной работы как реферат, эссе, которые развивают творческое мышление, демонстрируют усвоенные теоретические знания и практические навыки.

При подготовке к устному опросу студент должен использовать не менее трех источников (учебник и специализированная литература по теме, лекция преподавателя).

Студент должен знать **основные критерии оценки** его текущей работы по дисциплине:

1. Знание учебного материала в соответствии с учебной программой дисциплины (степень освоения имеющейся литературы по теме, учебному вопросу).
2. Степень проявления творчества и самостоятельности при раскрытии обсуждаемого вопроса (умение выделять главные аспекты проблемы, нестандартно, оригинально мыслить;

способность отстаивать свою позицию, опираясь на знание теории вопроса; умение формулировать актуальные вопросы технологии производства изделий машиностроения).

3. Доказательность и убедительность ответов на вопросы (положения, приводимые в ответе, должны содержать определенную систему аргументов, раскрывающую позицию студента по данной проблеме, убеждать в правильности этой позиции).

4. Наличие конспекта лекций.

5. Знание рекомендованной литературы.

6. Активность на практических и лабораторных занятиях (умение и стремление задавать вопросы, участие в дискуссии, подготовка научных сообщений и рефератов).

Успешное освоение материала студентами обеспечивается регулярным посещением лекций, лабораторных занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы. Индивидуальная работа студента на лабораторных будет способствовать приобретению практических навыков владения основами проектирования технологических процессов.

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

Для успешного освоения материала студентами преподаватели могут использовать разнообразные **формы проведения лекции**: проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция с запланированными ошибками, лекция с использованием современных информационных технологий, лекция-беседа.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения работ. Поэтому при проведении работы необходимо:

1. Провести экспресс-опрос по теоретическому материалу работы (с оценкой).

2. Проверить планы выполнения работ, составленные студентами дома

3. Оценить работу студента в лаборатории и полученные данные (с оценкой).

4. Проверить отчет студента по выполненной работе и выставить ему оценку за этот отчет.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н.Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.com - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com>

4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

1. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т.1 / Под ред. А.М.Дальского и др. - М.: Машиностроение, 2001. 912с.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т.2 / Под ред. А.М.Дальского и др. - М.: Машиностроение, 2001. 944с
3. ОСТ 1.41512-86. Детали механообрабатываемые. Размеры технологические нормальные

4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Apache OpenOffice,
- CAD/CAM/CAPP система ADEM.
- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,

- Техэксперт.

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в области автоматизации производства и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в предметной области.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности в области автоматизации производства, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области автоматизации технологической подготовки производства на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее предметной области, либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество Единиц (шт)
для лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 302)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия.	1 1 1 1 24, 48 1 1
для лабораторных занятий	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	- персональный компьютер (графические станции) (шт), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22” (шт.); -мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные (шт.); - столы учебные (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	15, 15 1 1 15, 8, 28 1 1
для практических занятий	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер (шт.); - ЖК монитор 19” (шт.); - столы компьютерные (шт.); - учебные столы (шт.), стулья (шт.).	9 9 9 8:25

5. Вносимые изменения и утверждения

5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

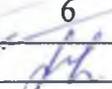
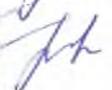
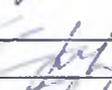
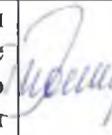
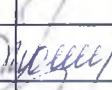
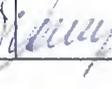
№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	4.2.3	25.10.17	Добавить:- NXAcademicBundle		
2.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
3.	4.2.3	30.01.18	Добавить:- Справочник конструктора ASKON.		
4.	4.2.3	20.02.18	Добавить: - автоматизированная система проектирования Компас-3D		
5.	4.2.1	01.10.2018	Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»		
6.	титульный лист	31.01.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
7.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
8.	1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
9.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
10.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс		

Таблица 1.1, а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы												
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
7	3 ЗЕ/108	16	16	-	-	-	-	0,3	-	-	75,7	-	зачет	
Итого	3 ЗЕ/108	16	16	-	-	-	-	0,3	-	-	75,7	-	зачет	

Таблица 1.1, б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы												
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
8	3 ЗЕ/108	8	8	-	-	-	-	0,3	-	-	88	3,7	зачет	
Итого	3 ЗЕ/108	8	8	-	-	-	-	0,3	-	-	88	3,7	зачет	

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Основы автоматизации подготовки механосборочных производств</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Термины и определения. Техническая подготовка производства	16	2	–	–	14	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Тема 1.2. Этапы развития и создания АС ТПП и САПР ТП	20	2	2	–	16	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
<i>Раздел 2 Методология системного анализа</i>							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Методология системного анализа технологических процессов в САПР ТП	20	4	2	–	14	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
<i>Раздел 3. Автоматизированные методы проектирования технологических процессов</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1 Многоуровневый итерационный метод проектирования технологических процессов	25	4	6	–	15	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Тема 3.2 Методы разработки групповых, типовых технологических процессов в универсальной САПР ТП	26,7	4	6	–	16,7	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Контактная работа на промежуточной аттестации (зачет)	0,3	–	–	–	–	ПК-4, ПК-19	<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	108	16	16		75,7		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Основы автоматизации подготовки механосборочных производств</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Термины и определения. Техническая подготовка производства	20	1	–	–	19	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Тема 1.2. Этапы развития и создания АС ТПП и САПР ТП	21	1	2	–	18	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
<i>Раздел 2 Методология системного анализа</i>							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Методология системного анализа технологических процессов в САПР ТП	21	2	2	–	17	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
<i>Раздел 3. Автоматизированные методы проектирования технологических процессов</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1 Многоуровневый итерационный метод проектирования технологических процессов	21	2	2	–	17	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Тема 3.2 Методы разработки групповых, типовых технологических процессов в универсальной САПР ТП	21	2	2	–	17	ПК-4, ПК-19	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации	3,7	–	–	–	3,7	ПК-4, ПК-19	<i>ФОС ПА-</i>
Контактная работа на промежуточной аттестации (зачет)	0,3	–	–	–	–	ПК-4, ПК-19	<i>ФОС ПА-</i>
ИТОГО:	108	8	8		91,7		

5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		